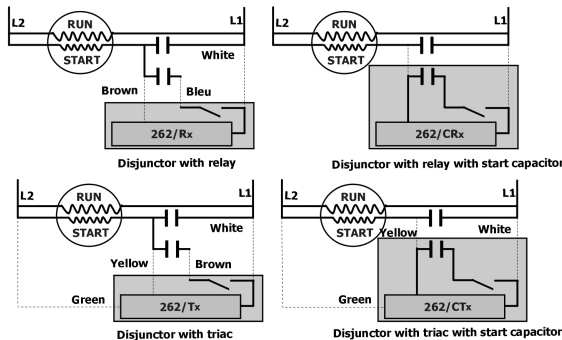


# Elektronischer Schalter Serie F195 für Anlaufkondensatoren

Hierbei handelt es sich um einen elektronischen Schalter, der dazu dient einem Einphasen-Induktionsmotor (bekanntlich mit kleinem Betriebskondensator, der bei hohem Lastmoment kein sicheres Anlaufen gewährleistet) das Anlaufen unter allen Lastbedingungen zu ermöglichen. Dazu wird während der Anlaufphase ein Anlaufkondensator parallel zum Betriebskondensator geschaltet. Die eigentliche Schaltfunktion wird, je nach Ausführung, entweder durch einen Relaiskontakt oder über einen Triac realisiert.



## ELEKTRONISCHER SCHALTER MIT RELAIS:

Diese Lösung ist eine günstige Alternative zur Triacschaltung, geeignet für einfachen Motorstart unter Belastung. Die Zuschaltzeit ist proportional zu der Zeit, welche der Motor benötigt um 80 % seiner Nennndrehzahl zu erreichen.

Diese Variante kann **nicht** eingesetzt werden bei:

- Rückspeisung, bedingt durch das Auslaufen nach Abschalten des Motors (Trägheitseffekt)
- bei Drehrichtungsänderung.

Erholzeit nach Motorstop: 1 Sekunde bei einer Mindesteinschaltzeit von 6 Sekunden

maximal empfohlene Starts pro Minute= 6.

Dieser el. Schalter eignet sich besonders für Pressen, Untersetzungsgetriebe, Förderbänder, Pumpen und allgemein für alle Anwendungsbereiche mit verhältnismäßig kleinen Anlaufmomenten. (Anmerkung: Da der Anlaufkondensator in Abhängigkeit von der Motordrehzahl abgeschaltet wird, erfolgt hier kein Abschalten beim Nichtanlaufen des Motors. Für solche Fälle müssen geeignete Maßnahmen zum Schutz des Anlaufkondensators getroffen werden.)

## ELEKTRONISCHER SCHALTER MIT TRIAC:

Die Triac Schaltung ist immer dann zu empfehlen, wenn der Motorstart unter großer Anfangslast erfolgt. Die Einschaltzeit ist proportional zu der Zeit, die der Motor benötigt, um 80 % seiner Nennndrehzahl zu erreichen.

Dieser Typ ist auch rückspeisefest, das heißt, Rückspeiseeffekte, bedingt durch das Trägheitsmoment des Motors beim Auslaufen (Bremsen), stellen kein Problem dar. Das Gleiche gilt für Drehrichtungsänderungen. Zusätzlich trennt hier ein Zeitgeber den Anlaufkondensator nach spätestens 4,5 Sekunden von der Spannung, falls aus irgendeinem Grund nicht die richtige Drehgeschwindigkeit erreicht wird (Rotor klemmt oder ist schwergängig). Erholzeit nach Motorstop= 1 Sekunde, empfohlene Mindestlaufzeit = 2 Sekunden, empfohlene Höchstzahl von Neustarts pro Minute: 20 Dies gilt für alle Einsatzfälle.

## DIE BESTIMMUNG DES ELEKTRONISCHEN SCHALTERS:

Zur richtigen Wahl des el. Schalter für den vorgesehenen Einsatzfall müssen zuerst der Motor und verschiedene Einflussfaktoren bekannt sein:

- el. Schaltertyp: Relais oder Triac
- Spannung:  $V_{eff}$  des Betriebskondensators, gemessen direkt an den Anschlüssen
- elektrische Kapazität: in  $\mu F$ , abhängig von der Motorleistung und der Anfangslast
- Kondensator: im el. Schalter integrierter Kondensator oder externe Variante.  
- bei externer Varianten:
- Stromstärke: Strom, der durch den Anlaufkondensator fließt.

## DIE BESTIMMUNG DES MODELLS:

Für einen Betrieb mit wenigen Startvorgängen und ohne Drehrichtungsänderung (Kondensator < 100 $\mu F$  und Motor < 2HP) empfehlen wir den günstigeren el. Schalter mit Relais. Bei höherer Kapazität des Anlaufkondensators, bei Drehrichtungsänderungen oder bei Motoren >2HP sowie bei häufigen Motorstarts empfehlen wir das Modell mit Triacschalter, das für alle oben beschriebenen Einsatzbedingungen geeignet ist.

Die Lebensdauer des el. Schalters mit Relais hängt sowohl von den Kontaktbelastung als auch den Einsatzbedingungen (Einschaltintervalle, Zeitspanne zwischen den einzelnen Starts und Umgebungstemperatur) und der Kapazität des Anlaufkondensators ab (als Richtwert kann von 150.000 Starts mit Anlaufkondensatoren  $C \leq 50\mu F$ , bei einer Spannung von 500  $V_{eff}$  und einem Betriebszyklus von 3" ON / 6" OFF ausgegangen werden). Die Lebensdauer des el. Schalters mit Triac ist dagegen ohne Begrenzung (bei Beachtung der empfohlenen Anschlusswerte und Einsatzbedingungen)

DIE BESTIMMUNG DES ELEKTRONISCHEN SCHALTERS		
EINSATZBEREICH	RELAIS	TRIAC
Normaler Einsatz ohne Rückspeisung und Drehrichtungsänderung	geeignet	geeignet
Mit Rückspeisung im Auslauf des Motors	nicht geeignet	geeignet
Drehrichtungsänderung	nicht geeignet	geeignet
Anzahl der Starts <= 6 pro Minute	geeignet	geeignet
Anzahl der Starts >= 6 pro Minute	nicht geeignet	geeignet

#### DIE BESTIMMUNG DER SPANNUNG:

Nachdem nun der Typ festgelegt wurde, muss noch die Spannung für den el. Schalter bestimmt werden. Diese liegt normalerweise doppelt so hoch wie die Netzstromversorgung des Motors, in der Regel ca. 450 VAC bei einem 230 VAC Motor und 250 VAC bei einem 115 VAC Motors. Es empfiehlt sich allerdings die Spannung nach folgender Beschreibung selbst zu messen:

- Motor starten
- Stromversorgung des Motors auf die maximale Spannung einstellen (bei einem Nennstrom von 230 VAC ± 10 % entspricht die maximale Spannung ca. 250 VAC)
- Schließen Sie den Betriebskondensator ohne Anlaufkondensator und elektronischen Schalter am Motor an und messen Sie die Spannung direkt am Betriebskondensator. Dieser Wert ergibt die zu wählende Spannung für den elektronischen Schalters. Zur Auswahl stehen 250 VAC oder 450 VAC.

BEMERKUNG: Bei sehr niedrigen gemessenen Werten (ca. 120 VAC) oder bei Annäherung an Grenzwerte (z.B. ca. 260 V) für den 250 V Typen oder bei irgendwelchen Unklarheiten über den zu wählenden Spannungsbereich wenden Sie sich am Besten an uns.

#### DIE BESTIMMUNG DER KAPAZITÄT DES ANLAUFKONDENSATORS:

Die richtige Kapazität hängt von der Art des Motors und dem aufzubringenden Drehmoment beim Motoranlauf ab.

Die Werte ermittelt man entweder im Prüfstand oder direkt am Gerät unter reellem Einsatz. Wir haben für eine erste Orientierung eine Tabelle erstellt, mit deren Hilfe eine erste Wahl des Anlaufkondensators für Motoren < 2 HP getroffen werden kann.

Beispiel der Kapazität ( in µF) für einen 1-ph Motor, Start mit erhöhtem Drehmoment in % des Nenndrehmoments							
HP Motor	50%	75%	100%	150%	200%	HP Motor	Anlaufkondensator
0,25	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	0,25	12,50
0,50	12,50	12,50	20	20	20	0,50	30
0,75	12,50	20	20	25	30	0,75	40
1	20	20	30	40	50	1	50
1,25	20	30	40	40	50	1,25	60
1,50	20	30	40	50	60	1,50	70
2	30	50	50	70	80	2	80

#### DIE AUSWAHL DES INTEGRIERTEN ANLAUFKONDENSATORS:

Der el. Schalter mit integriertem Anlaufkondensator ist generell der Lösung mit separatem Anlaufkondensator vorzuziehen, da so der Anschluss und die Installation am Motor vereinfacht werden. Der Anschluss des el. Schalters mit integriertem Anlauf Kondensator erfolgt bei der Relais-Ausführung über 2 Kabel, bei der Triac Varianten über 3 Kabel (anstelle von 2 bzw. 3 Kabeln). Zudem erfordern die Varianten mit integriertem Anlaufkondensator weniger Platz als 2 Einzelbauteile und sind einfacher anzuschließen. Für spezielle technische Lösungen kann es jedoch sinnvoll sein, einen externen Anlaufkondensator vorzuziehen. Hier muss der Anwender den durch den Kondensator fließenden Strom kennen, um so den el. Schalters mit der geeigneten Strombelastbarkeit auswählen zu können.

#### DIE BESTIMMUNG DES STROMWERTES ( NUR FÜR ELEKTRONISCHE SCHALTER OHNE KONDENSATOR):

Die Kenngrößen bei der Auswahl der Strombelastbarkeit sind: die Spannung direkt am Anlaufkondensator, dessen Kapazität in µF und der Strom durch ihn.

mit folgender Formel lässt sich der Stromwert für den geeigneten el. Schalter bestimmen:

$$I = V * 6,28 * f * C * 1.000\ 000$$

[Wobei gilt I= Durchgangsstrom Anlaufkondensator V= Spannung am Anlaufkondensator (gemessen wie oben beschrieben) f= Netzfrequenz (50 / 60 Hz) C= Kapazität des Anlaufkondensators in µF]

Dieser Strom fließt dann durch den Anlaufkondensator und auch durch den Triac (oder über den Relaiskontakt) und bestimmt somit die Strombelastbarkeit des el. Schalters.

die 262 el. Schalterserie umfasst drei Triactypen mit folgender Strombelastbarkeit:

L bis 12 A

M bis 25 A

H bis 35 A

einen Relaisypen mit einer Strombelastbarkeit bis zu 16A.

**Kemmerich Elektromotoren GmbH & Co. KG**

D-51647 Gummersbach  
www.elektromotoren.de